

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 8 月 8 日 (08.08.2002)

PCT

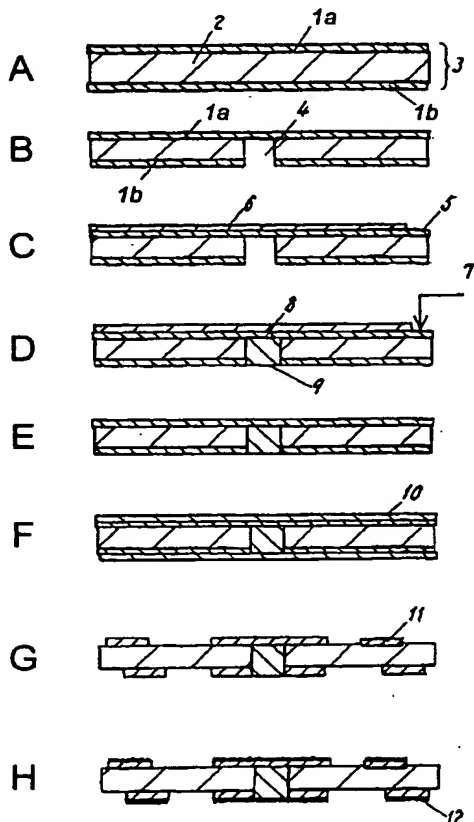
(10) 国際公開番号
WO 02/062116 A1

- (51) 国際特許分類: H05K 1/11, 3/40, 3/46 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/00639 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高瀬 喜久
(22) 国際出願日: 2002 年 1 月 29 日 (29.01.2002) (TAKASE, Yoshihisa) [JP/JP]; 〒578-0972 大阪府 東大
(25) 国際出願の言語: 日本語 阪市鴻池町 2-5-1 7-5 0 8 Osaka (JP). 中村 恒
(26) 国際公開の言語: 日本語 (NAKAMURA, Tsuneshi) [JP/JP]; 〒573-0084 大阪府
(30) 優先権データ: 特願2001-021152 2001 年 1 月 30 日 (30.01.2001) JP 枚方市 香里ヶ丘 1 1-2 4-4 8 Osaka (JP).
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電 (81) 指定国 (国内): CN, US.
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE,
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP). DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[続葉有]

(54) Title: IT LAMINATING DOUBLE-SIDE CIRCUIT BOARD AND PRODUCTION METHOD THEREFOR AND MULTI-LAYER PRINTED CIRCUIT BOARD USING

(54) 発明の名称: 積層用両面回路基板とその製造方法及びそれを用いた多層プリント配線板



(57) Abstract: A multi-layer printed circuit board comprising, placed one upon another, a plurality of laminating double-side circuit board and a plurality of interlayer connecting prepregs, wherein a via hole extending from a conductor circuit side on one surface of the laminating double-side circuit board up to the conductor circuit on the other surface is provided and is filled with a conductive substance to mutually connect conductor circuits on the opposite surfaces of the laminating double-side circuit board, a pad portion of a laminating double-side circuit board and a pad portion of another laminating double-side circuit board are stacked via an interlayer connecting prepreg so as to allow a conductive substance-filled through hole in the interlayer connecting prepreg to face the pad portions, thereby electrically connecting the pad portions on the surfaces of the laminating double-side circuit boards. Accordingly, multi-layer printed circuit board excellent in connecproduction time.

[続葉有]



添付公開書類：
— 国際調査報告書
— 補正書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明は、複数の積層用両面回路基板と複数の層間接続用プリプレグとを重ね合わせて構成されるものであり、積層用両面回路基板の一方の面の導体回路側から他方の面の導体回路に達するビアホールが設けられ、このビアホールに導電性物質が充填されて積層用両面回路基板の両面の導体回路を相互に接続しているものであって、積層用両面回路基板のパッド部と、他の積層用両面回路基板のパッド部とを層間接続用プリプレグを介して層間接続用プリプレグの導電性物質が充填された貫通孔が対向するように重ね合わせて両面の積層用両面回路基板のパッド部を電氣的に接続した構成としている。したがって本発明によれば、製造時間を短縮することができ、かつ接続信頼性に優れ、歩留まりの高い多層プリント配線板を得ることができる。

明 細 書

積層用両面回路基板とその製造方法及び
それを用いた多層プリント配線板

5

技術分野

本発明は、インターステシャルビアホール（IVH）構造を有する多層プリント配線板の製造に使用される積層用両面回路基板とその製造方法及びそれを用いた多層プリント配線板に関するものである。

10

背景技術

従来の多層プリント配線板は、銅張積層板とプリプレグを交互に積み重ねて一体化されたものが一般的である。このような多層プリント配線板は、その表面に外層パッド部が形成された導体回路パターンを有し、
15 層間絶縁層間には内層パッド部が形成された導体回路パターンが形成されている。

そしてこれらのパッド部が形成された導体回路パターンは、各配線層間において積層体の厚さ方向に孔開けされたスルーホールを介して電氣的に接続されている。

20 しかしながら上述したようなスルーホール構造を有する多層プリント配線板は、スルーホールを形成するための領域を予め確保する必要があるために、電子部品の高密度実装に限界があり、たとえば携帯用電子機器の超小型化や狭ピッチパッケージ及びMCMの実用化の要請に充分に対応できないという課題があった。

25 そのため最近では、このようなスルーホール構造の多層プリント配線

板に代えて、電子回路の高密度化に対応し易い全層インターステシャルビアホール構造（以下、単に「I V H構造」と略記する）を有する多層プリント配線板が注目されている。

このI V H構造を有する多層プリント配線板というのは、積層体を構成する各層間絶縁層に、パッド部が形成された導体回路間を電氣的に接続するビアホールが設けられている構造を有するプリント配線板である。

このようなプリント配線板は、内層パッド部が形成された導体回路パターン相互間あるいは内層パッド部が形成された導体回路パターンと外層パッド部が形成された導体回路パターン間が、配線基板を貫通していないビアホール（ベリードビアホールあるいはブラインドビアホール）によって電氣的に接続されていることが特徴である。そのためこのI V H構造の多層プリント配線板は、スルーホールを形成するための領域を特別に設ける必要がなく、各層の配線層間接続を微細なビアホールだけで行うことができるため、電子機器の小型化、高密度化、信号の高速伝搬を容易に実現することができる。

このようなI V H構造の多層プリント配線は、例えば図3 A～図3 Eに示すような工程によって製造されている。

まず図3 Aに示すように、プリプレグ5 1としてアラミド不織布にエポキシ樹脂を含浸した材料を用い、このプリプレグ5 1に炭酸ガスレーザによる孔開け加工を施し、つぎにこの開口部5 2に導電性ペースト5 3を充填する。

次に、図3 Bに示すように、プリプレグ5 1の両面に銅箔5 4を重ね、加熱プレスにより加熱、加圧されてプリプレグ5 1のエポキシ樹脂および導電性ペースト5 3が硬化され両面銅箔5 4同士の電氣的接続が行われる。

つぎに銅箔 5 4 をエッチング法によりパターンニングすることにより
図 3 C に示すビアホールを有する硬質の両面プリント配線板が得られる。

つぎに図 3 D に示すように、この両面プリント配線板をコア層とし、
このコア層の両面に導電性ペーストを充填したプリプレグと銅箔を位置
5 合わせしながら順次積層し、再度加熱プレスしたのち、最外層の銅箔 5
4 をエッチングすることにより、図 3 E に示す 4 層の配線構造を有する
多層プリント配線板を得ることができる。

さらに多層配線化する場合には、上記の工程を繰り返して 6 層または
8 層の多層プリント配線板を製造することができる。

10 しかしながら、上述した従来技術には、以下のような課題がある。

(1) 多層化のためには、加熱プレスによる積層工程とエッチングによ
る銅箔のパターンニング工程とを何度も繰り返さなければならず、製造
工程が複雑になり、製造に長時間を要すること。

(2) このような製造方法によって得られる I V H 構造のプリント配線
15 板は、製造過程で一個所（一工程）でもパターンニング不良が発生する
と最終製品であるプリント配線板全体が不良となるために、歩留まりが
大幅に低下する。

本発明は上記の課題を解決するものであり、I V H 構造の高密度多層
プリント配線板の製造に好適で、配線層間を接続するビアホールの優れ
20 た電氣的接続信頼性を得ることができる積層用両面回路基板とその製造
方法及びそれを用いた多層プリント配線板を提供するものである。

発明の開示

本発明は、積層用両面回路基板と、層間接続用プリプレグとを重ね合
25 わせて構成されるものであり、その積層用両面回路基板は絶縁基板の両

方の面にパッド部が形成された導体回路を有し、その一方の面の導体回路側から他方の面の導体回路に達するビアホールが設けられ、このビアホールに導電性物質が充填されて両方の面の導体回路を相互に接続しているものである。

- 5 積層用両面回路基板におけるビアホールは下記の3つの手段のいずれかを用いて形成される。

(1) UV-YAGレーザで一方の面の銅箔と絶縁基板層をレーザの出力、パルス幅をコントロールすることによって他方の面の銅箔の直前まで孔開け加工する。

- 10 (2) YAGレーザで一方の面の銅箔の孔開けを行った後、炭酸ガスレーザで絶縁基板層を他方の面の銅箔の直前まで孔開け加工する。

(3) 炭酸ガスレーザで一方の面の銅箔と絶縁基板層をレーザのパルスエネルギーをコントロールすることによって他方の面の銅箔の直前まで孔開け加工する。

- 15 その後、絶縁基板の両面に形成された金属層のうち孔開け加工されていない面の給電用部分を除いて耐めっきテープを貼るとともに、給電用部分から給電し、電解銅めっき処理を行い接続ビアホールを形成した後、エッチング法により導体回路パターンを形成することにより積層用両面回路基板を作製する。

- 20 一方、層間接続用プリプレグは、アラミド不織布にエポキシ樹脂を含浸した未硬化のプリプレグに炭酸ガスレーザにより孔開け加工を施し、その開口部に導電性物質を充填して構成する。

- つぎに本発明の多層プリント配線板は、積層用両面回路基板のパッド部と、他の積層用両面回路基板のパッド部とを層間接続用プリプレグを
25 介して層間接続用プリプレグの導電性物質が充填された貫通孔が対向す

るように重ね合わせて両面の積層用両面回路基板のパッド部を電氣的に接続した構成としている。

- したがって本発明によれば、信頼性に優れた積層基板構成で、製造工程が簡単で、リードタイムが短く、歩留まりの高い多層プリント配線板
- 5 を得ることができる。

図面の簡単な説明

図 1 A～図 1 Hは本発明の積層用両面回路基板の製造工程の一部を示す工程断面図、

- 10 図 2 Aおよび図 2 Bは本発明の積層用両面回路基板とプリプレグを積層して多層プリント配線板を製造する工程の一部を示す工程断面図、

図 3 A～図 3 Eは従来の多層プリント配線板の製造工程の一部を示す工程断面図である。

15 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明による積層用両面回路基板および多層プリント配線板の実施の形態について図 1 A～図 1 Hを参照しながら説明する。

- まず図 1 Aに示すように、ガラス布基材エポキシ樹脂積層板、アラミド不織布基材エポキシ樹脂積層板、ガラス布基材ポリイミド樹脂積層板、
- 20 アラミド不織布基材ポリイミド樹脂積層板、ビスマレイミドートリアジン樹脂積層板等の絶縁材料から選ばれる絶縁基板 2 の両面に金属層 1 a、1 b をそれぞれ貼着して両面銅張積層板 3 を形成する。

- 絶縁基板 2 の両面に貼着された金属層 1 a、1 b として銅箔を使用することができる。銅箔は密着性向上のため、その表面は粗面化処理され
- 25 ていることが好ましい。

また絶縁基板 2 の表面に無電解銅めっき後、電解銅めっき処理を行って形成した銅めっき層を金属層 1 a、1 b とすることもできる。

絶縁基板 2 の厚さは 50 ~ 100 μm が望ましく、50 μm 未満では強度が低下して取り扱いが困難で、量産に対応しにくい。

- 5 また 100 μm を超えると微細なビアホール形成用開口部が形成しにくくなるとともに軽量化、薄型化を必要とする電子機器に対応することが困難となる。

- 一方金属層 1 a、1 b については、孔開け加工側の金属層 1 b の厚さは 3 ~ 18 μm 、他方の面の孔開けしない側の金属層 1 a の厚さは、5
10 ~ 18 μm が望ましい。

- レーザ加工で絶縁基板にビアホール形成用開口部を形成する場合、孔開けする側の金属層 1 b は薄い方が加工し易いが、3 μm 未満であると電氣的、機械的特性に問題があり、量産性に適した金属層の形成が困難となる。18 μm を超えるとエッチングによるファインパターンを形成
15 し難い。

また孔開けしない方の側の金属層 1 a は、5 μm 未満であると孔が金属層を貫通してしまう恐れがある。

- 絶縁基板 2 および金属層 1 a、1 b としては、エポキシ樹脂をガラスクロスに含浸させて B ステージとしたプリプレグと銅箔とを積層して加
20 熱プレスすることにより得られる両面銅張ガラス布基材エポキシ樹脂積層板を用いることが望ましい。

次に図 1 B に示すように、両面銅張積層板 3 の一方の面から所望の位置にレーザ照射を行って金属層 1 b および絶縁基板 2 を貫通して他方の金属層 1 a に至るビアホール形成用開口部 4 を形成する。

- 25 ビアホール形成用開口部 4 の孔開け法としては 3 つの方法があり、第

1の方法としては、絶縁基板2の金属層1bの面からUV-YAGレーザを照射してビアホール形成用開口部4を形成する方法、

第2の方法としては、絶縁基板2の金属層1bをYAGレーザを照射して孔開け加工し、その後、絶縁基板2に炭酸ガスレーザを照射してビアホール形成用開口部4を形成する方法、

第3の方法として、絶縁基板2の金属層1bの面から炭酸ガスレーザでレーザのエネルギーをコントロールすることによって金属層1bと絶縁基材層を孔開けしてビアホール形成用開口部4を形成する方法である。

第3の方法において、金属層1bに対しては炭酸ガスレーザパルスエネルギーが19mJ以上であり、絶縁基板2に対しては、0.5～5mJであることが重要である。

金属層1bを孔開けする上でレーザパルスエネルギーが19mJ未満ではバリ等が発生し、きれいな加工面が得られ難い。

また絶縁基板2においては、0.5mJ未満では孔開け加工が困難であり、5mJを越えると加工面が汚くなったり、ガラスクロスの切断面にガラス玉ができたり、ビア底の金属層1aのダメージが大きくなる。

さらに本実施の形態における両面銅張積層板3上に形成されるビアホール形成用開口部4の開口径は30～250 μ mの範囲であることが望ましい。

開口径が30 μ m未満では開口部内に導電性物質を充填し難くなるとともに、接続信頼性が低下し、250 μ mを超えると導電性物質を完全に充填し難くなる。

つぎにビアホール形成用開口部4の内壁面に残留する樹脂を取り除くために、化学処理、酸素プラズマ処理、コロナ放電等のデスミア処理を行うことが接続信頼性確保の点で望ましい。

次に図 1 C に示すように、両面銅張積層板 3 のビアホール形成用開口部 4 が形成されていない金属層 1 a の表面に電解めっき用給電部分 5 を除いて耐めっきテープ 6 を貼付する。この耐めっきテープ 6 は後述する電解めっき処理時に金属層 1 a へのめっき膜析出を阻止するために使用され、例えば表面に粘着層を設けたポリエチレンテレフタレート (PET) フィルムを用いることができる。

次にビアホール形成用開口部 4 内に、図 1 D に示すように金属層 1 a の電解めっき用給電部分 5 をめっきリード 7 とする電解めっき処理によりビアポスト 8 を堆積させてビアホール導体 9 を形成する。

10 電解めっき用金属として銅、金、ニッケル、はんだめっきを使用することができるが、電解銅めっきを用いることが好ましい。

本実施の形態における電解めっき処理は、金属層 1 a をめっきリード 7 として行なわれるが、金属層 1 a は両面銅張積層板 3 の一方の表面全体に形成されているため電界密度がほぼ均一となり、ビアホール形成用開口部 4 内に電解めっき層をほぼ均一な高さに堆積させることができる。

さらに両面銅張積層板 3 の金属層 1 b は給電されていないため、めっき金属の析出は起こらず、当初の銅箔の厚みのままとすることができる。

めっき金属がビアホール形成用開口部 4 を充填してしまうと両面銅箔積層板 3 の金属層 1 b と電氣的に繋がり、金属層 1 b の表面にめっき析出がおこるが、めっき面積が金属層 1 b 全体になるため、ビアホール形成用開口部 4 のみにかかっていた電流密度は一気に小さくなり、めっきの析出速度は非常に遅くなり、各ビアホール内のビアポストの高さはほぼ均一となる。

つぎに図 1 E ~ 図 1 G に示すように、金属層 1 a に貼着してある耐めっきテープ 6 を剥離し、両面銅張積層板 3 の金属層 1 a, 1 b の上にエ

エッチングレジスト 10 をそれぞれ貼着して所定パターンのマスクを介して金属層 1 a, 1 b をエッチングして導体回路 1 1 を形成する。

- この処理工程においては、まず金属層 1 a, 1 b の表面に感光性ドライフィルムレジストを貼着するか液状感光性レジストを塗布した後、所定の回路パターンに沿って露光、現像処理してエッチングレジストを形成した後、エッチングレジスト非形成部分の金属層 1 a, 1 b をエッチングして導体回路 1 1 を形成する。

- エッチング液としては塩化第二鉄、塩化第二銅、過硫酸塩、硫酸一過酸化水素の水溶液から選ばれる少なくとも 1 種の水溶液を用いることが望ましい。

つぎにエッチングレジスト 10 を剥離した後、図 1 H に示すように導体回路 1 1 の表面を粗化处理して粗化面 1 2 を形成する。

- この粗化处理は多層化する際に、後述する複数枚の層間接続用プリブレグとの密着性を改善し、剥離（デラミネーション）を防止するために行うものである。

粗化处理方法としては、例えばソフトエッチング処理や黒化（酸化還元）処理、銅－ニッケル－リンからなる針状合金めっきの形成などの表面粗化がある。

- このような粗化处理の後、酸化防止のために粗化面 1 2 上に S n 層等を形成する。

なお、本発明における積層用両面回路基板に形成されたビアホールは、その内部に導電性ペーストを充填することも可能であるが、特に絶縁基板 2 の厚さが 100 μ m 以下の場合、確実な接続信頼性を得るために電解めっき処理によって形成される導電性金属めっきが望ましい。

- 次に複数枚の積層用両面回路基板の接着およびその導体回路との接続

を目的とする本発明における層間接続用プリプレグについて説明する。

未硬化の樹脂層としてエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂と熱可塑性樹脂との複合樹脂、エポキシ樹脂とシリコーン樹脂との複合樹脂およびB T レジンから選ばれる少なくとも1種の耐熱性の有機系の樹脂を用いることができ、またB ステージ（樹脂の半硬化状態）まで硬化させてプリプレグを作製する場合は、上記した樹脂をアラミド不織布、ガラス不織布、ガラス布等から選ばれる少なくとも1つの基材に含浸し、B ステージまで硬化させてプリプレグを作製しても良い。

その後、炭酸ガスレーザにより貫通孔を形成し、この貫通孔に導電性物質を充填することにより図2 Aに示す層間接続用プリプレグ2 5, 3 3を得る。

層間接続用プリプレグ2 5, 3 3に形成した層間接続用の貫通孔2 6に導電性物質2 7を充填した層間接続ビアホールの直径は5 0 ~ 5 0 0 μ mの範囲が望ましい。

層間接続ビアホールの直径が5 0 μ m未満では接続信頼性の確保が得られ難く、5 0 0 μ mを超えると高密度配線化が困難となる。

また本発明の層間接続用プリプレグ2 5, 3 3に形成した貫通孔2 6に充填した導電性物質2 7は導電性ペーストであることが望ましい。

導電性ペーストは、多層プリント配線板の積層時において加圧、加熱されるときに基板材料のプリプレグに樹脂の収縮が起こり、導電性ペースト部分が圧縮され、接続信頼性に優れた多層プリント配線板を得ることができるため好ましい。

また導電性ペースト2 7がプリプレグ2 5, 3 3の貫通孔2 6より突出するように形成するとさらに確実な接続信頼性を得ることができる。

つまりプリプレグの両面にP E Tフィルムを貼り、レーザ孔開けして導

電性ペーストを充填した後、PETフィルムを剥がすことによりPETフィルムの厚み分だけ導電性ペーストが突起という形で残り、積層プレスすることによって銅粉粒子が緻密に充填されることになり、より信頼性が向上する。

- 5 導電性ペーストには銅、銀、金およびニッケル等から選ばれる少なくとも1種以上の金属粒子を導電性物質として使用することが好ましい。

本発明の多層プリント配線板は、上記実施の形態における複数枚の積層用両面回路基板と複数枚の層間接続用プリプレグ（以下単にプリプレグという）とを交互に重ね合わせ一括積層して構成するものであり、以下その製造方法について図2Aおよび図2Bを用いて説明する。

まず、図2Aに示すように、積層用両面回路基板21、30、36および2枚のプリプレグ25、33をそれぞれ交互に配置する。

その配置方法は、まず積層用両面回路基板21のパッド部が銅箔で形成された面24を多層プリント配線板の最外層になるように配置し、反対面のパッド部23とその上に配置されるプリプレグ25のパッド部28が対向するように位置合わせして配置する。

つぎに積層用両面回路基板30をそのパッド部31とプリプレグ25のパッド部29が対向するように位置合わせして配置し、さらに積層用両面回路基板30のパッド部32とプリプレグ33のパッド部34が対向するように位置合わせして配置する。

つぎに積層用両面回路基板36のパッド部が銅箔で形成された面38を多層プリント配線板のもう一つの最外層になるように配置し、反対面のパッド部37とプリプレグ33のパッド部35が対向するように位置合わせして配置する。

25 この位置合わせは、各積層用両面回路基板およびプリプレグの周囲に

設けられた積層用ガイド孔（図示せず）にガイドピンを挿入して行うか、または画像処理により行っても良い。

上記のように積層された積層用両面回路基板およびプリプレグを真空熱プレスを用いて180℃の温度で積層プレスすることにより、図2B
5 に示す全層I V H構造を有する多層プリント配線板を得ることができる。

各積層用両面回路基板は積層する前にそれぞれ導体回路やビアホールを検査することができるため、歩留まりを飛躍的に向上させることが可能となり、各層間の接続信頼性も向上することができる。

つぎにI V H構造を有する本発明の多層プリント配線板の具体例について説明する。
10

両面銅張ガラス布基材エポキシ樹脂積層板の一方の面からUV-YAGレーザを用いてブラインドビアホールを設けた後、溶剤で絶縁性樹脂基板を膨潤させて過マンガン酸カリウムを用いてブラインドビアホール部分のデスミアを除去する。

次にブラインドビアホールを設けていない他方の面の給電用部分を除いて耐めっき性テープをラミネートしてから、その給電用部分から給電して電解銅めっきをすることにより、ブラインドビアホールの内部を銅めっきで充填する。
15

つぎに感光性ドライフィルムレジストを介して銅箔をエッチングすることにより配線パターンを形成し、積層用両面回路基板を作製する。
20

その後、アラミド不織布にエポキシ樹脂を含浸した未硬化のプリプレグに炭酸ガスレーザにより孔開け加工を施し、次いでこの開口部に導電性銅ペーストを充填する。

このようにして得られた3枚の積層用両面回路基板と2枚のプリプレグとを交互に積層し、真空熱プレスを用いて180℃の温度で加圧して
25

全層 I V H 構造を有する多層プリント配線板を作製した。

なお、プリプレグに充填された導電性銅ペーストは加圧、加熱によってプリプレグが硬化、収縮することにより銅粉粒子が緻密に結合し、硬化して電氣的、機械的に確実に配線層間を接続する。

- 5 このようにして製造された 6 層配線板においては、 $L/S = 50 \mu m / 50 \mu m$ 、パッド径が $200 \mu m$ 、ビアホール径が $100 \mu m$ 、導体層厚みが $12 \mu m$ 、絶縁基板の厚みが $100 \mu m$ であった。

- 10 上記説明した実施の形態より明らかなように、本発明に関わる積層用両面回路基板は全層 I V H 構造を有する多層プリント配線板の製造に好適である。すなわち絶縁基板の両面に導体回路が形成されるとともに、一方の面にビアホールが形成され、そのビアホール開口部内にめっき導体が充填されることにより、絶縁基板の両面に形成された導体回路を高い信頼性を備えて接続することができる。

15 産業上の利用可能性

- 20 本発明に関わる積層用両面回路基板に設けられたビアホールは、プリプレグに設けられたビアホールより小さい径であるため、多層プリント配線板の製造時の位置合わせにおいて積層用両面回路基板同士の間には多少のズレが生じて各両面回路基板層間の接続を確実に行うことができる。

またプリプレグに充填された導電性ペーストは、プリプレグの硬化、収縮により圧縮されて銅粉粒子が緻密に充填されるため、配線層間の接続信頼性にも非常に優れた効果を得ることができる。

- 25 さらにプリプレグの両面に PET フィルムを貼着したのち、レーザで孔開けして導電性ペーストを充填した後、PET フィルムを剥がすこと

によりPETフィルムの厚み分だけ導電性ペーストが突出して形成されるため、積層プレスによりさらに銅粉粒子が緻密に充填されることになり、さらに信頼性が向上する。

- また本発明における多層プリント配線板は、最外層の配線パターンの
- 5 ビアホールは銅箔で蓋をした形になっているため熱衝撃等の樹脂基板の急激な膨張、収縮においてもビアホールとパッド部間に断線が発生することも無く接続信頼性に優れている。

- さらに製造工程の途中で積層用両面回路基板の検査を行うことが可能であるため、歩留まりを飛躍的に向上できることや多層プリント配線板
- 10 の製造時間を短縮できるなど、工業的価値は非常に高いものである。

請求の範囲

1. 絶縁基板の両面に、パッド部が形成された導体回路を備え、前記絶縁基板の一方の面の前記導体回路側から他方の面の前記導体回路に達するビアホールが設けられ、前記ビアホールに導電性物質が充填され、前記絶縁基板の両面の前記導体回路間が前記導電性物質により接続されたことを特徴とする積層用両面回路基板。

2. 前記パッド部が形成された導体回路が、両面銅張積層板の銅箔をエッチングして形成されたものであることを特徴とする請求項1記載の積層用両面回路基板。

3. 前記絶縁基板は、厚さが $50 \sim 100 \mu\text{m}$ のガラス布基材エポキシ樹脂からなり、前記ビアホールの径が $30 \sim 250 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1記載の積層用両面回路基板。

4. 絶縁基板の両面に金属層が形成されるとともに、一方の面から他の面の金属層に達するビアホールを形成する積層用両面回路基板の製造方法において、レーザ光を照射してビアホールを形成し、その後、ビアホールの内壁面をデスミア処理し、前記ビアホール内に導電性物質を充填する工程を有することを特徴とする積層用両面回路基板の製造方法。

5. 前記絶縁基板の両面に形成された前記金属層の一方の面からUV-YAGレーザを照射して前記ビアホールを形成する工程を含むことを特徴とする請求項4記載の積層用両面回路基板の製造方法。

6. 前記絶縁基板の両面に形成された前記金属層の一方の面の金属層にYAGレーザを照射して孔開け加工をし、その後、前記絶縁基板に炭酸ガスレーザを照射してビアホールを形成する工程を有することを特徴とする請求項4記載の積層用両面回路基板の製造方法。

7. 前記絶縁基板の両面に形成された前記金属層の一方の面から炭酸ガスレーザで一方の面の銅箔と絶縁基材層をレーザのエネルギーをコントロールすることによってビアホールを形成する工程を有し、前記銅箔に対しては炭酸ガスレーザパルスエネルギーが19mJ以上であり、前記絶縁基材層に対しては、0.5～5mJであることを特徴とする請求項4記載の積層用両面回路基板の製造方法。

8. 前記レーザ照射の後に、前記レーザにより形成されたビアホールの内壁面をデスミア処理し、その後、前記絶縁基板の両面に形成された前記金属層のビアホール加工されていない面に樹脂フィルムを貼着し、前記ビアホール内に導電性物質を充填して接続ビアホールを形成し、その後、エッチング法により回路パターンを形成する工程を有することを特徴とする請求項4記載の積層用両面回路基板の製造方法。

9. 前記導電性物質が、前記絶縁基板の両面に形成された金属層のうち、ビアホール加工されていない面に耐めっきテープを貼るとともに、この面に給電して電解銅めっき処理を行って形成された銅めっき堆積物より構成されているものであることを特徴とする請求項4記載の積層用両面回路基板の製造方法。

10. 前記絶縁基板上のパッド部が形成された導体回路の金属表面が、粗面化され、その粗面上に酸化防止層を形成したことを特徴とする請求項4記載の積層用両面回路基板の製造方法。

11. 複数の積層用両面回路基板と複数の層間接続用プリプレグとを交互に積層してなる多層プリント配線板において、積層用両面回路基板のパッド部と、層間接続用プリプレグを介して接続が必要な他の積層用両面回路基板のパッド部とが層間接続用プリプレグの導電性物質が充填された貫通孔が対向するように重ね合わされて前記複数の積層用両面回

路基板の前記パッド部が電氣的に接続されており、前記複数の積層用両面回路基板と前記複数の層間接続用プリプレグとが積層された構成であることを特徴とする多層プリント配線板。

5 1 2. 複数の積層用両面回路基板と複数の層間接続用プリプレグとを相互に積層してなる多層プリント配線板において、前記多層プリント配線板の両面最外層が、パッド部が金属層で形成されている積層用両面回路基板の面より構成されていることを特徴とする請求項 1 1 記載の多層プリント配線板。

10 1 3. 層間接続用プリプレグが未硬化の樹脂層と貫通孔とを有し、前記貫通孔に導電性物質を充填してなる請求項 1 1 記載の多層プリント配線板。

1 4. 層間接続用プリプレグが、未硬化の樹脂層と、不織布および繊維の少なくともいずれかとを有することを特徴とする請求項 1 1 記載の多層プリント配線板。

15 1 5. 層間接続用プリプレグに設けられた貫通孔が、積層用両面回路基板のビアホール径より大きく、かつ前記貫通孔の径が $50 \sim 500 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の多層プリント配線板。

20 1 6. 層間接続用プリプレグが、アラミド不織布にエポキシ樹脂を含有した未硬化のプリプレグに炭酸ガスレーザにより貫通孔を形成して導電性物質を充填したものであることを特徴とする請求項 1 1 記載の多層プリント配線板。

補正書の請求の範囲

[2002年5月31日 (31. 05. 02) 国際事務局受理：出願当初の請求の範囲
1-16は補正された請求の範囲1-15に置き換えられた。(3頁)]

1. (補正後) 厚みが50～100 μm の絶縁基板の両面に、パッド部が形成された導体回路を備え、前記導体回路の孔開けしない側の金属層の厚さが5～18 μm からなり、前記絶縁基板の一方の面の前記導体回路側から穴開けしない側の他方の面の前記導体回路に達する直径30～250 μm のビアホールが設けられ、前記ビアホールに導電性物質が充填され、前記絶縁基板の両面の前記導体回路間が前記導電性物質により接続されたことを特徴とする積層用両面回路基板。

2. (補正後) 絶縁基板はガラス布基材エポキシ樹脂からなることを特徴とする請求項1記載の関沿うよう両面回路基板。

3. (補正後) 絶縁基板の両面に金属層が形成されるとともに、一方の面から他方の面の金属層に達するビアホールを形成する積層用両面回路基板の製造方法において、レーザ光を照射してビアホールを形成し、その後、ビアホールの内壁面をデスミア処理し、前記ビアホール内に導電性物質を充填する工程を有することを特徴とする積層用両面回路基板の製造方法。

4. (補正後) 前記絶縁基板の両面に形成された前記金属層の一方の面からUV-YAGレーザを照射して前記ビアホールを形成する工程を含むことを特徴とする請求項2記載の積層用両面回路基板の製造方法。

5. (補正後) 前記絶縁基板の両面に形成された前記金属層の一方の面の金属層にYAGレーザを照射して孔開け加工をし、その後、前記絶縁基板に炭酸ガスレーザを照射してビアホールを形成する工程を有することを特徴とする請求項2記載の積層用両面回路基板の製造方法。

6. (補正後) 前記絶縁基板の両面に形成された前記金属層の一方の面から炭酸ガスレーザで一方の面の銅箔と絶縁基材層をレーザのエネルギーをコントロールすることによってビアホールを形成する工程を有し、前記銅箔に対しては炭酸ガスレーザパルスエネルギーが19mJ以上であり、前記絶縁基材層に対しては、0.5～5mJであることを特徴とする請求項2記載の積層用両面回路基板

の製造方法。

7. (補正後) 前記レーザ照射の後に、前記レーザにより形成されたビアホール
の内壁面をデスミア処理し、その後、前記絶縁基板の両面に形成された前記
金属層のビアホール加工されていない面に樹脂フィルムを貼着し、前記ビアホ
ール内に導電性物質を充填して接続ビアホールを形成し、その後、エッチング法に
より回路パターンを形成する工程を有することを特徴とする請求項2記載の積層
用両面回路基板の製造方法。

8. (補正後) 前記導電性物質が、前記絶縁基板の両面に形成された金属層
のうち、ビアホール加工されていない面に耐めっきテープを貼るとともに、この
面に給電して電解銅めっき処理を行って形成された銅めっき堆積物より構成され
ているものであることを特徴とする請求項2記載の積層用両面回路基板の製造方
法。

9. (補正後) 前記絶縁基板上のパッド部が形成された導体回路の金属表面
が、粗面化され、その粗面上に酸化防止層を形成したことを特徴とする請求項2
記載の積層用両面回路基板の製造方法。

10. (補正後) 複数の積層用両面回路基板と複数の層間接続用プリプレグと
を交互に積層してなる多層プリント配線板において、積層用両面回路基板のパ
ッド部と、層間接続用プリプレグを介して接続が必要な他の積層用両面回路基板
のパッド部とが層間接続用プリプレグの導電性物質が充填された貫通孔が対向する
ように重ね合わされて前記複数の積層用両面回路基板の前記パッド部が電氣的に
接続されており、前記複数の積層用両面回路基板と前記複数の層間接続用プリ
プレグとが積層された構成であることを特徴とする多層プリント配線板。

11. (補正後) 複数の積層用両面回路基板と複数の層間接続用プリプレグと
を相互に積層してなる多層プリント配線板において、前記多層プリント配線板の
両面最外層が、パッド部が金属層で形成されている積層用両面回路基板の面より
構成されていることを特徴とする請求項9記載の多層プリント配線板。

12. (補正後) 層間接続用プリプレグが未硬化の樹脂層と貫通孔とを有し、
前記貫通孔に導電性物質を充填してなる請求項9記載の多層プリント配線板。

13. (補正後) 層間接続用プリプレグが、未硬化の樹脂層と、不織布および繊維の少なくともいずれかを有することを特徴とする請求項9記載の多層プリント配線板。

14. (補正後) 層間接続用プリプレグに設けられた貫通孔が、積層用両面回路基板のビアホール径より大きく、かつ前記貫通孔の径が50～500 μ mであることを特徴とする請求項9に記載の多層プリント配線板。

15. (補正後) 層間接続用プリプレグが、アラミド不織布にエポキシ樹脂を含有した未硬化のプリプレグに炭酸ガスレーザにより貫通孔を形成して導電性物質を充填したものであることを特徴とする請求項9記載の多層プリント配線板。

FIG. 1A

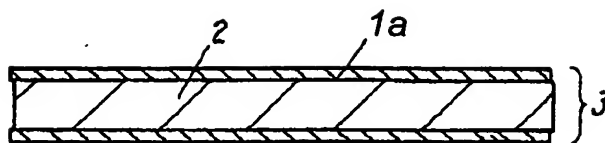


FIG. 1B

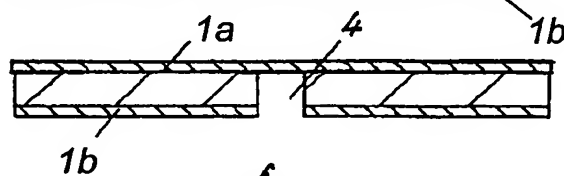


FIG. 1C

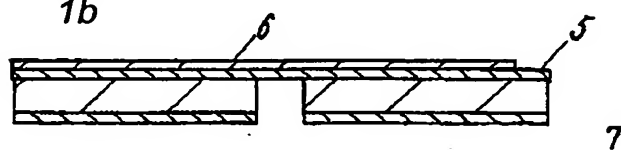


FIG. 1D

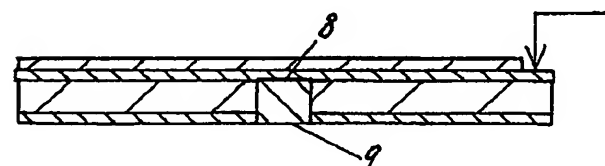


FIG. 1E



FIG. 1F

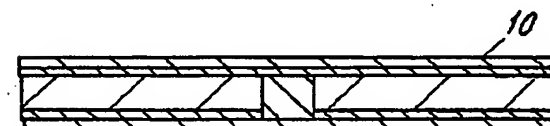
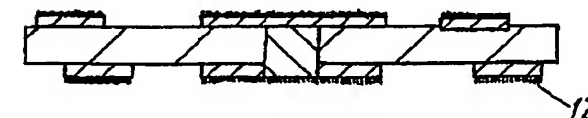


FIG. 1G



FIG. 1H



2/4

FIG. 2A

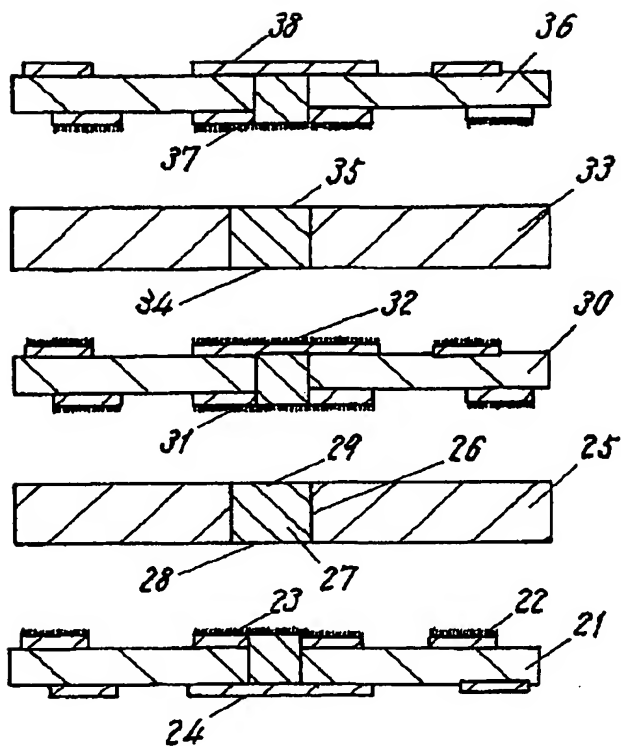


FIG. 2B

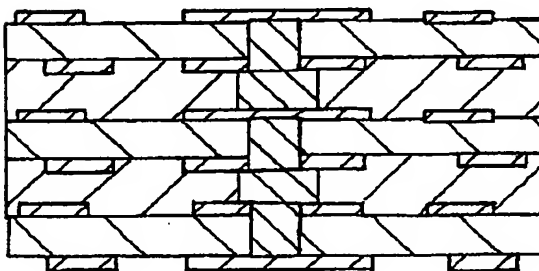


FIG. 3A



FIG. 3B

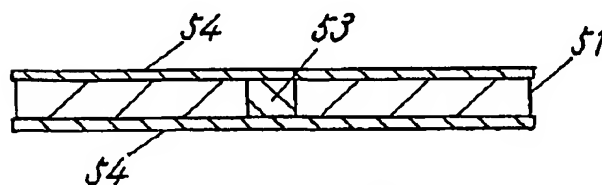


FIG. 3C

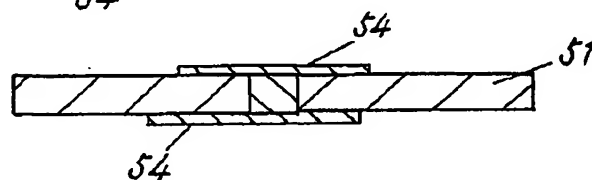


FIG. 3D

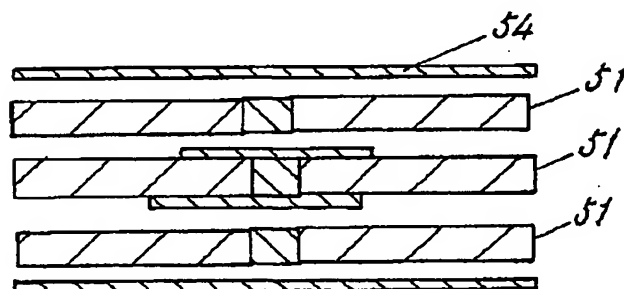
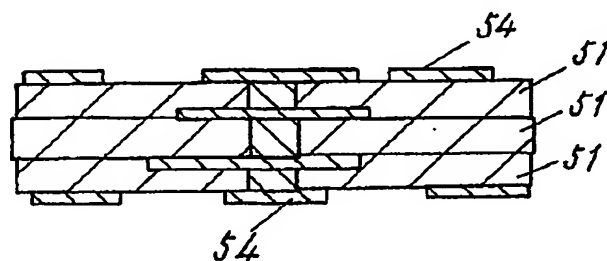


FIG. 3E



参照符号の一覧表

- 1 a、1 b 金属層
- 2 絶縁基板
- 3 両面銅張積層板
- 4 ビアホール形成用開口部
- 5 電解めっき用給電部分
- 6 耐めっきテープ
- 7 めっきリード
- 8 ビアポスト
- 9 ビアホール導体
- 10 エッチングレジスト
- 11 導体回路
- 12 粗化面
- 21, 30, 36 積層用両面回路基板
- 22 導体回路
- 23, 24, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38 パッド部
- 25, 33 層間接続用プリプレグ
- 26 貫通孔
- 27 導電性物質 (導電性ペースト)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/00639

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H05K1/11, 3/40, 3/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H05K1/11, 3/40, 3/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2000-188471 A (Ibiden Co., Ltd.), 04 July, 2000 (04.07.00), (Family: none)	1-2, 4-6, 8-9 3, 7, 10
Y	EP 964610 A2 (Mitsubishi Gas Chemical Co., Inc.), 15 December, 1999 (15.12.99), & JP 2000-183535 A & US 6280641 B1	3, 7
Y	JP 2000-269647 A (Ibiden Co., Ltd.), 29 September, 2000 (29.09.00), (Family: none)	10
X	JP 2000-174404 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 June, 2000 (23.06.00), (Family: none)	11-16
A	JP 2000-286549 A (Fujitsu Ltd.), 13 October, 2000 (13.10.00), (Family: none)	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
09 April, 2002 (09.04.02)

Date of mailing of the international search report
23 April, 2002 (23.04.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer.

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP02/00639

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K 1/11, 3/40, 3/46

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K 1/11, 3/40, 3/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2000-188471 A (イビデン株式会社) 2000.07.04 (ファミリーなし)	1-2, 4-6, 8-9 3, 7, 10
Y	EP 964610 A2 (MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, I NC.) 1999.12.15 & JP 2000-183535 A & US 6280641 B1	3, 7
Y	JP 2000-269647 A (イビデン株式会社) 2000.09.29 (ファミリーなし)	10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等而言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.04.02

国際調査報告の発送日

23.04.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

豊島 ひろみ

3S

2921

電話番号 03-3581-1101 内線 3389

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2000-174404 A (松下電器産業株式会社) 2000. 06. 23 (ファミリーなし)	11-16
A	JP 2000-286549 A (富士通株式会社) 2000. 10. 13 (ファミリーなし)	1-16